

EXPERIENCIAS DE TALLERES DE INICIACIÓN EN CIENCIAS Y MEDIO AMBIENTE EN EL ESTADO DE COAHUILA

Vanessa Martínez Sosa
vanessa.mtz.sosa@gmail.com

Palabras clave:
comunicación de la ciencia, cultura científica, educación no formal en ciencias, indagación, desarrollo sostenible.

Introducción

En el mundo actual hay una necesidad cada vez mayor de dominio de alto nivel en ciencia y tecnología y, paradójicamente, se observa que disminuye el interés y gusto que los alumnos demuestran por estos conocimientos. Existe la preocupación en varios países de que la velocidad de los cambios en el mundo requiere una revisión constante de lo que significa una educación efectiva, especialmente en ciencia y tecnología. En las palabras de la OECD (1999) “Los estudiantes no pueden aprender todo lo que necesitan saber para su vida adulta. Lo que deben adquirir son los prerrequisitos para un aprendizaje exitoso en su vida futura”.

Se advierte en el mundo una preocupación por renovar la enseñanza de las ciencias, tanto en la educación básica como media. Para apoyar la educación formal, se busca desarrollar estrategias de divulgación de la ciencia, para dar a los futuros ciudadanos una alfabetización científica con la que podrán actuar responsablemente en un mundo cada vez más complejo en el cual los cambios de científicos y tecnológicos son constantes.

En el presente trabajo se presentara un acercamiento teórico a las estrategias de divulgación como enseñanza no formal de ciencias. Para llevar a cabo estas estrategias, se propone el enfoque pedagógico de enseñanza de las ciencias basado en la indagación. Se describirá la aplicación de este enfoque en los talleres diseñados para impartirse en el Estado de Coahuila, como parte del proyecto de iniciación en ciencias y cuidado del medio ambiente.

La extensión geográfica y características regionales del estado de Coahuila, hacen que las regiones se desarrollen de manera diversa, cada región tiene una vocación productiva distinta. De esta forma, cada una de ellas ha evolucionado de manera muy particular y descentralizada (CONACYT, 2010). Esto hace que los esfuerzos encaminados a la comunicación de la ciencia, deban ser también más enfocados y cercanos. Por tal motivo se presenta como indispensable promover centros de divulgación que apunten al encuentro directo con el público, en donde la comunicación de la ciencia, el carácter educativo y el sentido lúdico se integren, implicando además una intención educativa y cultural; de manera que los centros que divulgan la ciencia y apoyan su enseñanza, pueden verse como la plataforma natural para propiciar que el público tenga acceso a la cultura científica.

En 1996 se crea en Coahuila el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT), que funciona como "organismo público descentralizado de la administración pública estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios" (COECYT, 2009). Desde el inicio de operaciones se contaba con dos oficinas regionales, en la Región Sureste, se atienden cuatro municipios, la sede está en

Saltillo; y en la Región Laguna, también con cuatro municipios, cuya sede está en Torreón. En el año 2000 se inaugura al mismo tiempo la oficina Región Norte (siete municipios), con sede en Piedras Negras; y la Región Carbonífera, (ocho municipios) con sede en Sabinas. En noviembre 2001 se inaugura en Monclova la oficina en Región Centro-Desierto, para atender 13 municipios. Estas oficinas regionales tienen el objetivo de adaptar las actividades de comunicación de la ciencia a las necesidades y características de los municipios.

1. IMPORTANCIA DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA A LOS NIÑOS.

La curiosidad natural de los niños y los jóvenes puede usarse y reforzarse fácilmente con la exploración y el aprendizaje del medio ambiente inmediato (Harlen, 2008, pag.38). Para comenzar el desarrollo de su comprensión científica, se propone la indagación para aproximarlos a las “grandes ideas de la ciencia” (llamadas así porque explican un extenso grupo de fenómenos relacionados entre sí). Las ideas científicas son esencialmente muy abstractas y carecen de sentido si no se conectan con situaciones de la vida diaria. Se propone ayudarles a desarrollar ideas a través de la comprensión de hechos específicos conocidos por los niños. Por otra parte, la evidencia de la investigación apoya las siguientes afirmaciones:

- La educación en ciencias en la escuela primaria pone a prueba las ideas intuitivas no científicas de los niños que si no se confrontan pueden interferir más adelante con el aprendizaje de la ciencia.
- Al aventurarse a experimentar en la indagación científica los niños pueden desarrollar aprecio por el funcionamiento de la ciencia, por el poder y las limitaciones de la ciencia, así como la satisfacción del descubrir a través de la actividad científica.

- La ciencia puede ayudar a entender las facetas científicas de la vida diaria que afectan la salud y seguridad a lo largo de los años de educación primaria y que tienen repercusiones en la vida a través de los efectos a largo plazo en el medio ambiente.
- La actividad científica y el aprender sobre la historia de las personas y la ciencia refuerzan la valoración de esta como una gran tarea de la humanidad para acumular conocimientos confiables por medio de la recolección sistemática y el uso de evidencia.
- El involucrarse en una actividad científica nos lleva al reconocimiento de la importancia del razonar en base a la evidencia, lo que es necesario para el futuro aprendizaje en ciencias y otras actividades. (Harlen, 2009, pág. 15)

DE ESTA FORMA, SE BUSCA COMUNICAR LA CULTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y APROVECHAR LA CURIOSIDAD DE LOS NIÑOS PARA DESARROLLAR: LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO ACERCA DE LOS FENÓMENOS Y OBJETOS DEL MUNDO; EL GUSTO POR LA OBSERVACIÓN Y EL PROCESO EXPERIMENTAL; EL MANEJO DEL LENGUAJE; LAS COMPETENCIAS DE DISCUSIÓN, EXPRESIÓN Y ARGUMENTACIÓN (ORAL Y ESCRITA); Y LAS COMPETENCIAS SOCIALES (INTERACCIÓN, TRABAJO EN EQUIPO).

2. ENFOQUE PEDAGÓGICO

El enfoque pedagógico que se propone para llevar a cabo la divulgación de la ciencia es la indagación. Para enseñar las ciencias *SE PARTIRÁ DEL PLANTEAMIENTO DE UNA PREGUNTA ACERCA DEL FENÓMENO, DIVERSIFICANDO LAS SITUACIONES DE INICIO: OBSERVACIONES DE UN FENÓMENO REAL, A PARTIR DE DOCUMENTACIÓN DE SUBSTITUCIÓN, REALIZANDO MANIPULACIONES Y PREGUNTAS DIRECTAS. DE ACUERDO CON SUS PRINCIPIOS, PARA DAR A CONOCER LAS CIENCIAS SE PROPONE:*

- *EL PLANTEAMIENTO DE UNA PREGUNTA ACERCA DE UN FENÓMENO*
- *FORMULACIÓN DE UNA HIPÓTESIS*

- *DEBATE ORGANIZADO POR EL MAESTRO/INSTRUCTOR*
- *EXPERIMENTACIÓN U OBSERVACIÓN: EXPERIMENTACIÓN DIRECTA; REALIZACIÓN MATERIAL; OBSERVACIÓN DIRECTA; INVESTIGACIÓN SOBRE DOCUMENTOS; ENCUESTA O VISITA*
- *RAZONAMIENTO [-] EXPERIMENTACIÓN*
- *EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA (TRABAJO COLABORATIVO)*

Un elemento central en esta pedagogía es la utilización de un cuaderno de experiencias, en el cual el alumno deberá anotar cada día, sus preguntas, observaciones, descubrimientos, dudas, conclusiones. Para este fin se propone expresarse con dibujos de observación, esquemas, fotografías, tablas de mediciones, gráficas, planos, textos, realizaciones prácticas. El escrito personal puede ayudar a los alumnos a estructurar su pensamiento, es la memoria de los trabajos realizados, donde los niños escriben con sus propias palabras y utilizan sus propios códigos. De igual forma, el cuaderno sirve para que el instructor pueda verificar el proceso de aprendizaje y dar seguimiento a los alumnos.

Se ha reconocido (Lena, 2008) que un elemento clave en el mejoramiento de la comunicación científico tecnológica es el enfoque pedagógico. Por consiguiente, la divulgación de la ciencia, puede apoyarse en los principios de la enseñanza basada en la indagación, mediante la cual se dirige el esfuerzo en proporcionar a los estudiantes:

1. Comprensión de las grandes ideas que les permitan entender aspectos del mundo que los rodea, tanto naturales como creados a través de la aplicación de la ciencia. Esto no solo ayuda al individuo a determinar sus preferencias personales en relación con la salud,



el disfrutar el medio ambiente y la elección de la carrera, sino igualmente beneficia a la sociedad a través de todas las decisiones hechas por individuos que se informan de las diferentes posibilidades y que evitan, por ejemplo, desperdiciar energía y recursos, contaminación y las consecuencias de una dieta deficiente y el abuso de las drogas.

2. Una compresión básica de que es la ciencia, cómo funciona y cuáles son sus fortalezas y limitaciones. Entender que la evidencia es fundamental en la actividad científica permite al estudiante darse cuenta que las teorías y los principios usados para explicar los fenómenos puede cambiar o abandonarse totalmente cuando se encuentra evidencia nueva en conflicto con la anterior. La apreciación de la evidencia recogida de manera científica es fundamental para evitar la influencia de la pseudo-ciencia que se ofrece frecuentemente en la publicidad y artículos de circulación masiva.

3. La habilidad de comunicar las experiencias e ideas en ciencias. El desarrollo de habilidades lingüísticas y representacionales requeridas para la expresión efectiva de las ideas científicas es importante para comprender nuevas experiencias y para convencer a otros (con razonamiento y justificaciones) del valor de las explicaciones construidas. El estudiante también necesita desarrollar el vocabulario y el conocimiento de convenciones que le permitan compartir y desarrollar ideas a través de la conversación, la lectura y la escritura.

4. Destreza para continuar aprendiendo. Se considera de mayor importancia el desarrollo de conceptos, pericias, aptitudes y la comprensión que una gran acumulación de datos concretos. La información de hechos o datos concretos se puede encontrar fácilmente en las diferentes fuentes de información disponibles en un computador y especialmente en internet. Lo que realmente se necesita es la destreza para acceder a dichas fuentes y el juicio necesario para seleccionar lo relevante y comprender la información para que ésta tenga sentido. (Harlem, 2009, pág. 36)

De estos objetivos, los tres primeros pueden agruparse en la idea del desarrollo de una comunicación científica. En este contexto, una adecuada comunicación significa ayudar a la persona a ser capaz de comprometerse eficazmente con los diferentes aspectos de la vida moderna, teniendo los



conocimientos y destrezas necesarios para todos, no solamente para futuros especialistas o para quienes necesitaran aplicar profesionalmente el conocimiento de alguna área de la ciencia. Esto implica que se busca difundir las ideas científicas, la naturaleza, limitaciones y procesos de la ciencia, para dar a los ciudadanos la capacidad de tomar decisiones y participar estando informado.

3. EL CENTRO CULTURAL INFANTIL MINI PAPE.

En la ciudad de Monclova, en la región centro del Estado de Coahuila, opera desde el 14 de agosto de 1977 el Museo Biblioteca Pape. El edificio que lo alberga fue construido ex profeso entre 1972 y 1977, por iniciativa de los esposos Harold. R. Pape y Suzanne Lou Pape. El objetivo inicial fue difundir el arte contemporáneo de México y el extranjero, así como diversas colecciones arqueológicas del país (CONACULTA, 2010). Se trata de un conjunto arquitectónico conformado por el museo, una biblioteca con más de 130 mil volúmenes y el Centro Cultural Infantil Mini Pape, donde se imparten talleres a los niños de la región.

En conjunto, este centro de cultura ofrece diversos servicios: auditorio, biblioteca, hemeroteca, fototeca, videoteca, visitas guiadas, cursos y talleres, conciertos, conferencias, presentaciones editoriales y concursos de arte (CONACULTA, 2010). El sostenimiento de las instalaciones se realiza a través de la Fundación Pape Campo San Antonio A.C., de tal manera que los servicios son

gratuitos para los usuarios y la fundación tampoco recibe subvenciones del gobierno estatal ni federal.

El Centro Cultural Infantil Mini Pape fue construido en inspiración del Centro Charles Pompidou (Musée National d´Art Moderne de París). Ofrece talleres gratuitos para niños de 5 a 12 años. En tiempo escolar los talleres son ofrecidos de lunes a viernes en horario vespertino. En periodo de vacaciones de verano, durante 4 semanas entre julio y agosto, se ofrecen talleres intensivos como cursos de verano. Estos talleres se han ofrecido de manera gratuita desde 1982. Inicialmente incluían temas de arte y cultura.

4. TALLERES DE INICIACIÓN CIENTÍFICA Y MEDIO AMBIENTE EN COAHUILA.

El COECYT Coahuila (en sus propias instalaciones) inició en Saltillo durante el verano de 2002 el programa de divulgación “La ciencia en Vacaciones”. A partir de 2004 la oficina Regional Centro–Desierto de COECYT inició en Monclova las actividades de “La ciencia en Vacaciones” dentro de las instalaciones del Mini-Pape. Con la colaboración entre COECYT y el centro cultural, los talleres de iniciación en ciencias se integraron a la oferta de arte y cultura que ya se ofrecía.

Estos talleres ofrecidos en cursos de verano eran diseñados e impartido por el personal de COECYT Centro-Desierto. A partir del verano de 2007, para lograr multiplicar los talleres y atender a un mayor número de niños, se separaron los temas conforme a las ramas de la ciencia positivista (química, física y bilogía);



además del personal del COECYT (tres colaboradores), y para apoyarles como instructores, se contrataron como becarios a cuatro alumnos universitarios.

En el verano 2010 no se llevaron a cabo los talleres de cultura científica, debido a un fuerte recorte presupuestal del COECYT, que afectó especialmente las actividades de comunicación de la ciencia. Entre otras cosas, desapareció la partida económica que servía para realizar las compras de materiales didácticos.

En el verano 2011 se dará continuidad a los talleres de comunicación de la ciencia, con un giro en el enfoque pedagógico y con temática de iniciación en ciencias y cuidado del medio ambiente. Esta nueva etapa será posible gracias al financiamiento del *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila.* Bajo la demanda 1.2 *Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila.* Esta demanda tiene el objetivo de:

> Generar un modelo innovador de reposicionamiento y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, sostenible, pertinente y atractivo que aliente el fortalecimiento de los programas de enseñanza-aprendizaje, de los niveles de educación básica, media superior y superior, que coadyuve en el crecimiento de las vocaciones por la ciencia y las profesiones tecnológicas, y que impulse una amplia cultura científico-tecnológica entre la niñez, la juventud y la sociedad en general, del Estado de Coahuila. Todo ello, para generar los climas que identifiquen a la ciencia, la tecnología y la innovación como un vehículo para la generación de prosperidad y desarrollo de los diversos sectores coahuilenses. Potenciar las plataformas de puntos de contacto, especializados y de alto impacto, con la población. (CONACYT, 2010)

Los talleres que se ofrecerán en Monclova servirán como programa piloto para buscar estrategias de comunicación de la ciencia que puedan adaptarse a las



otras regiones de Coahuila. Este trabajo se complementa con un estudio de percepción pública de la ciencia que se realizó en mayo 2011 en Torreón, Saltillo y Monclova y en cual se encuestaron 300 alumnos de educación primaria. La siguiente etapa será diseñar un taller de capacitación para instructores de divulgación de la ciencia con enfoque en la indagación.

5. DESCRIPCIÓN DE TALLERES PREVISTOS PARA 2011 Y TEMAS DIARIOS.

A continuación se presenta la descripción de los talleres a ofrecer en los cursos de verano 2011, las edades a las cuales están dirigidos y las actividades diarias. La estructura esta diseñada para que los niños asistan a sesiones diarias de una hora y media, de lunes a viernes. Se toman en cuenta las políticas del Mini – Pape, y de acuerdo a ellas cada alumno podrá tomar hasta dos talleres por semana. Los costos de diseño y material serán cubiertos en totalidad por el *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila,* dentro del proyecto de *Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila.* Todos los talleres impartidos en el Mini-Pape son gratuitos para los usuarios.



ANIMALES Y BIODIVERSIDAD.

Los alumnos investigarán y discutirán que significa la biodiversidad, por qué es importante, como podemos ayudar a que se conserve. Cada día se hablará de 3 animales, de su medio ambiente y hábitos. Se realizara un trabajo manual para representar cada animal. Edades: 8 a 12 años.

Actividades:

- Día 1: ¿Qué es la biodiversidad? ¿Por qué es importante? ¿Cómo podemos ayudar a que se conserve?
- Día 2: La vida en los pantanos. Rana. Cocodrilo. Tortuga.
- Día 3: Animales del desierto. Coyote. Tlacuache. Serpientes.
- Día 4: Animales de la sabana. Jirafa. Chimpancé. Cebra.
- Día 5: Animales únicos. Koalas. Pandas. Jaguares. ¿Qué aprendimos en la semana?

ARTE Y RECICLAJE.

Los alumnos e instructores discutirán los conceptos de “Reducir, Rehusar y Reciclar” dando ejemplos de actividades para llevarlos a la práctica. Se realizaran manualidades con materiales de rehúso y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos con materiales que pueden encontrarse en las casas y escuelas. Edades: 5 – 7 años.

Actividades

- Día 1: ¿Qué significa reducir, rehusar y reciclar? ¿Cómo podemos reducir? ¿Qué se puede rehusar? ¿Qué materiales se reciclan? Collage de un Robot.
- Día 2: Marionetas de tubo. Cadenas de revistas.
- Día 3: Animales de periódico. Bolsas para regalo.

- Día 4: Móvil para colgar y decorar. Un collage de un camión.
- Día 5: Caras de collage. ¿Qué aprendimos en la semana?

CAMBIO CLIMÁTICO.

Los niños investigarán y experimentaran sobre temas de cambio climático y desarrollo sustentable a través de actividades didácticas basadas en el programa “Ventanas al Universo”, coordinado por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra (NESTA) de Estados Unidos, buscando integrar los conocimientos de diferentes disciplinas al cuidado del medio ambiente. Edades: 10 – 12 años.

Actividades

- Día 1: ¿Qué es el cambio climático? Buscando Albedo en la superficie. Mapeando líneas costeras antiguas.
- Día 2: ¿Qué es el desarrollo sostenible? Proyección de película Planeta Tierra.
- Día 3: Glaciares entonces y ahora. Introducción a la actividad de lectura del ozono.
- Día 4: Gráficos del hielo marino en el Ártico y la Antártida. El ciclo del carbono.
- Día 5: Organizar una ciudad. ¿Qué aprendimos en la semana?

COAHUILA Y SUS DINOSAURIOS.

Los alumnos realizarán una investigación los dinosaurios, cuando vivieron y cuáles son las teorías sobre su extinción. De igual forma se estudiarán los diferentes restos de dinosaurios encontrados en Coahuila, particularmente en General Cepeda y Sabinas. Se realizaran trabajos manuales sobre dinosaurios que vivieron en diferentes lugares del mundo. Edades: 8 – 12 años.

Actividades

- Día 1: ¿Qué son los dinosaurios? ¿Cuáles son los dinosaurios vivieron en Coahuila?
- Día 2: ¿Cuándo vivieron los dinosaurios? Estegosaurio.
- Día 3: ¿Qué teorías hablan de su extinción? Tiranosaurio.
- Día 4: ¿En qué lugares del mundo se encontraron restos de dinosaurios? Triceratos.
- Día 5: Proyección de película: Caminando entre dinosaurios. ¿Qué aprendimos en la semana?

CUIDEMOS EL PLANETA

Niños e instructores discutirán sobre los problemas del medio ambiente y que podemos hacer para ayudar a solucionarlos; revisión de los conceptos de "Reducir, Rehusar y Reciclar" dando ejemplos para llevarlos a la práctica. Se realizaran manualidades con materiales de rehúso y de reciclaje y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos. Edades: 8 a 10 años.

Actividades

- Día 1: Temas: ¿Qué le pasa al planeta? ¿Qué podemos hacer para ayudar?
- Día 2: Tema: Conceptos de Reducir, Rehusar y Reciclar. Manualidades: Etiquetas de regalo; cajas decoradas.
- Día 3: Tema: Cuidado del agua. Manualidades: Castillo portalápices; calles de listón.
- Día 4: Tema: Ahorro de energía. Manualidades: Flores de papel; cabezas de tela.
- Día 5: Manualidad: Una marioneta de dragón. Tema: ¿Qué aprendimos en la semana?

EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS

Usando el enfoque de enseñanza de las ciencias en base a la indagación, se llevaran a cabo actividades de observación y experimentación por medio de las cuales, los niños podrán comprender las ideas científicas, que es la ciencia y como funciona. Se fomentara la habilidad de comunicar experiencias e ideas en

ciencias, a través de las discusiones en grupo y de la libreta de trabajo. Edades: 9 – 12 años.

Actividades

- Día 1: Introducción. ¿Por qué flota un cubo de hielo? ¿Contienen agua los vegetales? ¿Por qué el merengue "se esponja"? ¿Por qué las palomitas de maíz hacen "pop"?
- Día 2: ¿Qué sucedió con las botellas de agua? ¿Por qué regamos las plantas? ¿Cómo se hornean las papas en el microondas? ¿Qué sucedió con las fresas? ¿Cómo funciona el polvo de hornear?
- Día 3: ¿Qué sucedió con las flores blancas? ¿Son frágiles los huevos? ¿Puedes quitar la cascara de un huevo sin quebrarlo? ¿Flotan los huevos? ¿Son diferentes los huevos crudos o cocidos? ¿Cómo diferenciarlos?
- Día 4: Coloreando huevos. ¿Puedes poner un huevo en una botella sin empujarlo? Mezclas (Horneando un pastel). ¿Qué alimentos se oxidan?
- Día 5: ¿Qué sucedió con el huevo en vinagre? ¿Qué es esta harina? Encuentra las diferencias en las manzanas. ¿Qué aprendimos esta semana?

FERIA CIENTÍFICA ECOLÓGICA

Durante la semana se presentará una guía para que los niños investiguen, diseñen, elaboren y presenten un proyecto ambiental, para ser exhibido en una Feria Científica. Especialmente se trabajaran con temas de la reducción, reutilización y reciclaje de desperdicios. También se verán recursos útiles para desarrollar proyectos potenciales. Edades: 10 a 12 años.

Actividades

- Día 1: Pasos para llevar a cabo un proyecto para la feria científica. Ejemplos de proyectos. Formación de equipos. Observaciones iniciales.
- Día 2: Recopilación de información. Titular el proyecto. Objetivos del proyecto. Diseño de hipótesis.
- Día 3: Procedimiento. Conseguir material y equipo. Realizar experimentaciones. Apuntar las observaciones.

- Día 4: Hacer los cálculos. Resumen de resultados. Escribir conclusiones. Preparar presentación.
- Día 5: Por equipos, presentación de proyectos de la Feria Científica.

Referente a la importancia de los temas con contenido de medio ambiente y desarrollo sostenible, se parte del supuesto que los niños y jóvenes de hoy constituyen un grupo importante dentro de nuestras sociedades, y los hábitos que desarrollen van a desempeñar un papel decisivo respecto de los patrones de consumo. Sus decisiones como consumidores ejercen una creciente influencia en los mercados y estilos de vida. Por lo tanto, merecen especial atención en los esfuerzos para cambiar los patrones de consumo en sintonía con el desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente.

CONCLUSIONES

Una adecuada enseñanza de las ciencias significa ayudar a la persona a ser capaz de comprometerse eficazmente con los diferentes aspectos de la vida moderna, teniendo los conocimientos y destrezas necesarios para todos, no solamente para futuros especialistas o para quienes necesitaran aplicar profesionalmente el conocimiento de alguna área de la ciencia. Esto implica que se busca difundir las ideas científicas, la naturaleza, limitaciones y procesos de la ciencia, para dar a los ciudadanos la capacidad de tomar decisiones y participar estando informado. En este enfoque se toman en cuenta tanto los aprendizajes como los contenidos científicos, los métodos de trabajo, el manejo del lenguaje oral y escrito y los comportamientos.

Sobre esta base, se *PROPONE EL CAMBIO DEL MODO TRADICIONAL DE REALIZAR LA DIVULGACIÓN PARA BUSCAR ESTRATEGIAS CON UN ENFOQUE PEDAGÓGICO BASADO EN LA INDAGACIÓN. ESTO TRAE CONSECUENCIAS AL DESARROLLO DEL CONTENIDO DE LOS TALLERES, A LA FORMACIÓN DE LOS INSTRUCTORES, LA PROVISIÓN DE RECURSOS Y PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE E IMPACTO.*

Además de los temas de iniciación en ciencias, se diseñaron talleres sobre cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable, para incorporar a Coahuila en el esfuerzo lanzado por la UNESCO en el *Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable* (EDS) que se planteó de 2005 a 2014. El objetivo es movilizar a todos y ver la EDS aplicada en numerosas situaciones locales concretas involucrando los principios del Desarrollo Sustentable en diferentes situaciones de aprendizaje.

Para la UNESCO, la Educación para el desarrollo sustentable es un concepto complejo que abarca cinco aspectos fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a transformarse uno mismo y a la sociedad. No existe ningún modelo universal de educación para el desarrollo sustentable: cada país definirá sus propias prioridades y acciones. Los objetivos, énfasis y procesos deben, por tanto, ser localmente definidos en función de las condiciones ambientales, sociales y económicas y adecuadas al entorno cultural. Es un tema igualmente importante para países desarrollados como en desarrollo.

Finalmente, para las estrategias de comunicación de la ciencia se propone que deben basarse en fuentes de información confiable, al mismo tiempo ofrecer ejemplos concretos y que se relacionen con la vida cotidiana, así como utilizar un lenguaje accesible al público a quien está dirigido.

Bibliografía

- COECYT. (2009). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 10 de junio de 2011, de http://www.coecyt-coah.gob.mx/page7.php
- CONACULTA. (27 de octubre de 2010). *Museo Biblioteca Pape*. Recuperado el 15 de junio de 2011, de Sistema de Información Cultural: http://sic.conaculta.gob.mx/ficha.php?table=museo&table_id=898
- CONACYT. (1 de noviembre de 2010). *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila.* Recuperado el 11 de junio de 2011, de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Coahuila/Paginas/Coahuila_ConvocatoriaCerrada.aspx
- La main à la pâte. 1 de Junio de 2010 <http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=59>.
- La main à la pâte. L´Action Internationale. Paris: Académie des sciences, 2006.
- OECD. Measuring Student Knowledge and Skills. Program for International Student Assessment (PISA). Paris: OECD, 1999.
- Wynne Harlen. 2008. Science as a key component of the primary curriculum: rationale with policity implications. <www.wellcome.ac/perspectives>.
- Wynne Harlen y el grupo de trabajo Interacademy Panel on International Issues. Educación en ciencias basada en la indagación: una sítesis para el mundo de la educación. Paris: IAP, 2009.